

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

S1  
?t 1/5/1

1 PN="3-110421"



1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2002 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03447521 \*\*Image available\*\*  
RECOGNIZING AND PROCESSING METHOD FOR HEAD MOVEMENT

PUB. NO.: 03-110421 [ JP 3110421 A]  
PUBLISHED: May 10, 1991 (19910510)  
INVENTOR(s): SAKAINO HIDETOMO  
APPLICANT(s): NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> [000422] (A Japanese  
Company or Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 01-248878 [JP 89248878]  
FILED: September 25, 1989 (19890925)  
INTL CLASS: [5] G01D-021/00  
JAPIO CLASS: 46.1 (INSTRUMENTATION -- Measurement)  
JOURNAL: Section: P, Section No. 1235, Vol. 15, No. 309, Pg. 113  
August 07, 1991 (19910807)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To eliminate the vague operation process of a head and facilitate discrimination processing an image of a person above his or her shoulder and calculating the quantity of rotation of the head, and then performing up-down and right-left discrimination processing.

CONSTITUTION: The image of the part above the shoulder which is picked up by a camera is sent to a head direction discrimination processing part 24 through an image processing part 23, the discrimination result of the head direction is sent to a state transition modeling part 25 and collated with a state transition figure which is generated previously, and the result is displayed as an answer by an answer processing part 26 and encoded into a state regarding the current direction of the head, so that the state is sent through a transmission part 27. Further, when a series of leftward, upward, and rightward operations from a front image are performed as one of vague operations of the head, these operations are identified as meaningless operations and processed.

RECEIVED  
MAY 10 2002  
TECHNOLOGY CENTER R3700

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA 3-110421

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 03110421 A

(43) Date of publication of application: 10 . 05 . 91

(51) Int. Cl. G01D 21/00

(21) Application number: 01248878

(22) Date of filing: 25 . 09 . 89

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>

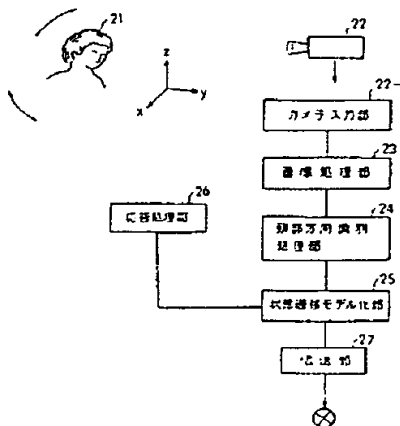
(72) Inventor: SAKAINO HIDETOMO

(54) RECOGNIZING AND PROCESSING METHOD FOR HEAD MOVEMENT COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To eliminate the vague operation process of a head and facilitate discrimination processing an image of a person above his or her shoulder and calculating the quantity of rotation of the head, and then performing up-down and right-left discrimination processing.

CONSTITUTION: The image of the part above the shoulder which is picked up by a camera is sent to a head direction discrimination processing part 24 through an image processing part 23, the discrimination result of the head direction is sent to a state transition modeling part 25 and collated with a state transition figure which is generated previously, and the result is displayed as an answer by an answer processing part 26 and encoded into a state regarding the current direction of the head, so that the state is sent through a transmission part 27. Further, when a series of leftward, upward, and rightward operations from a front image are performed as one of vague operations of the head, these operations are identified as meaningless operations and processed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-110421

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月10日

G 01 D 21/00

Q

7809-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 頭部動作認識処理方法

⑯ 特 願 平1-248878

⑰ 出 願 平1(1989)9月25日

⑱ 発 明 者 境 野 英 朋 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

⑳ 代 理 人 弁理士 森 田 寛

明 細 書

(従来の技術)

1. 発明の名称

頭部動作認識処理方法

2. 特許請求の範囲

人の頭部の一連の動作をカメラから取り込んで意味のある動作を抽出する方法であって、一連の動作が完了するまで過去の動作を記憶していき、過去の動作から得られている状態遷移モデルと上記カメラから取り込まれる一連の動作と照らし合わせることで、冗長な動作過程を排除し、意味のある動作のみを識別することを特徴とする頭部動作認識処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、マシンに対して頭部の認識理解を行わせるための頭部動作認識処理方法に関するものである。

マン・マシンインターフェースを構築する場合、マシンとの対話は今後より一層研究の中心課題となる。この場合特に、人間の意味ある動作、たとえば、手で遠方の物体を指し示したりする動作をマシンに対して一つの命令として与えたり、全身でユーザーの感情を表現したり、頭部の縦めりや横めりでマシンに対してユーザーの命令を伝達するなどして、マシンとのコミュニケーションを図るようにしている。

しかし、従来の場合には、人の動作過程をマシンに対して認識理解させる方法において、人の冗長な動作過程を排除したり、一連の動作過程内の過去と相互関係のある動作過程の存在を考慮した形のアルゴリズム化を行ったものは存在せず、人の動作を認識する錯誤率は非常に高かった。

第6図は説明図であり、手を介したマシンへの命令を行っている状況を表している。動作過程を認識する認識装置6によって、人1の手2の動作

が画面 4 上内のメニュー 5 を指しているものと間接的に検出理解され、その結果が矢印 3 として表現される。しかしながら、手の動作と意志の間には隔たりがあり、意志を認識理解するアルゴリズムを含んでいないために、誤ったメニューの選択がなされやすい欠点がある。

第 7 図は他の説明図であり、全身によってマシンに対して動作過程を伝達している図である。腕を組んでいる姿勢 7 によって、物事を考えていることが認識装置 6 によって認識されている。また、姿勢 8 では、両腕を腰においており、一つの意味ある態度として、同様に、装置 6 によって認識理解される。このような場合には、意味をなさない動作過程をも一つの意味のあるものとして認識理解される欠点がある。

第 8 図は更に他の説明図であり、頭部の一連の動作によってマシンに対して動作過程を伝達している図である。この例では、正面像 9 を基準にして、左右像 10、11、上下像 12、13 を示す。人の意味のある動作過程の一つとして、左右一連

転量に基づいて上下左右の識別処理を施すようにしている。人の頭部の一連の動作過程を状態遷移とみなすことで、頭部の曖昧な動作過程についてこれを排除でき、識別処理の簡素化を行うことができる。

本発明方法を実施するための基本構成として、一連の頭部の動作過程を検出するために、人間の肩上位をカメラより取り込み画像処理を施して頭部の回転量を算出するようにしている。次の手続きとして、回転量により頭部の上下左右の各方向を識別し、各方向に対して番号付を行い、あらかじめ一連の意味のある頭部の動作過程を状態遷移図として記述しておき、遷移行列に基づいて動作の識別判断を効率よく行うようにしている。

#### 〔実施例〕

第 1 図は、本発明の方法を実施するための一実施例識別処理フローを示す。図において、21 はユーザーであり、特定の首ふりによる動作命令をカメラ 22 によって撮像され、カメラ入力部 22

の動作を行った場合には拒絶した動作として、上下一連の動作を行った場合には同意した動作として夫々マシンに認識理解される。しかしながら、たとえば、上右、下左等一連の動作が、上下等の一連の動作過程が行われた際に誤って理解された場合には、これまでの単純な認識アルゴリズムでは識別することはできなかった。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

このように人の動作を認識識別する従来のアルゴリズムでは、人の曖昧な動作過程と意味のある動作過程とを識別することが出来なかった。

本発明は、上記従来の問題点を解決し、より合理的にかつ簡素に人の一連の意味のある動作を識別処理するようにすることを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明においては、上記目的を達成するために、人の肩上位をカメラより取り込み、画像処理により頭部の回転量を算出し、上下左右の各方向の回転量 - 1 を通じてマシンに与える。

カメラより取り込まれた肩上位は、画像処理部 23 においてしきい値と比較する等の処理が行われる。画像処理部 23 からの出力は頭部方向識別処理部 24 で頭部方向を識別するなどの処理が行われる。識別処理された結果については、あらかじめ作成されている状態遷移図と照合する処理が状態遷移モデル化部 25 において行われ、その結果はマシンからの応答として応答処理部 26 に表示され、そのときの頭部の向きに関する状態は符号化されて伝送部 27 で伝送される。

第 2 図は画像処理部における検出の態様を説明する図である。カメラより取り込まれた肩上位 31 は、判別分析法により求められた頭部領域から、頭髮領域と顔領域とを分離抽出するために、しきい値を算出し、2つの領域の境界線 32 を求める。正面像において切り出された顔領域 33 とその重心 35、また頭髮領域 34 とその重心 36 を夫々抽出する。

同様に、一連の頭部の動作過程において横向い

た像37からの顔領域38とその重心40、頭髮領域39とその重心41を算出する。上記の如く、頭髮領域の重心36、41と顔領域の重心35、40とを、取り込まれた画像から算出し、第1図図示の頭部方向識別処理部24に対してこれらの情報が伝達される。

第3図は、頭部方向識別処理部内における処理態様を説明する図である。即ち頭部方向によりユーザーの意志を解釈する過程を示す図である。正面像51からマシンへの命令が開始され、右56、正面53、左55、もしくは左55、正面53、右56の一連の動作過程が行われるのならば、意志の解釈の一つとしての拒絶反応という行為として認識される。又、正面像51から上57、正面53、下58、もしくは下58、正面53、上57の一連の動作が行われるのならば、同意した意志表示として認識される。

曖昧な動作過程の一つとして、正面像51から左55、上57、右56と一連の動作が行われた場合には、意味を持たない動作として識別処理さ

る。正面53、右56を表しており、状態S0は実際の頭部の向きがしばらくの間“0”すなわち正面53を向き続けている状態を表しており、次の過程は、“1”すなわち左55を向き続けている状態S1に遷移している様子を記述している。以下同様に、状態S2は、“0”すなわち正面53を向き続けている状態であり、状態S3は“2”すなわち右56を向いている状態を表している。

第二の状態遷移図72においては、正面53、右56、正面53、左55と状態が遷移している。第三の状態遷移図73においては、正面53、上57、正面53、下58と状態が遷移している。第4の状態遷移図74においては、正面53、下58、正面53、上57と状態が遷移している。

以上の状態遷移図をまとめたものがチャート75として示されている。頭部の各方向の状態“0”、“1”、“2”、“3”、“4”をチャート75の横方向に、あらゆる状態Sをチャート75の縦方向84にとった場合、各状態の組合せは図のように記述される。

れる。

第4図は頭部の典型的な動作方向に対して番号付を行うための説明図であり、正面53を“0”、左55を“1”、右56を“2”、上57を“3”、下58を“4”とする。紙面61に示す上下左右の各方向の軸についてのスケジュールの大小を正面位置からの回転量の大小とみなした場合、上記に述べた識別処理過程に加えて、意志の強弱に関する識別処理過程を容易に導入することができる。図示の小円62は正面位置からの回転量の変位が小さい場合を示しており、意志としては弱いと解釈される。また大円63は正面位置からの回転量の変位が大きい場合を示しており、意志としては強いと解釈される。

第5図は、第4図で定義された頭部の各動作方向に関しての状態遷移図の例を示した図である。

各状態遷移図71、72、73、74は第4図図示の各頭部の動作過程に依存している。第一の状態遷移図71における頭部の各状態Si (i = 0, 1, 2, 3) は、それぞれ正面53、左55、

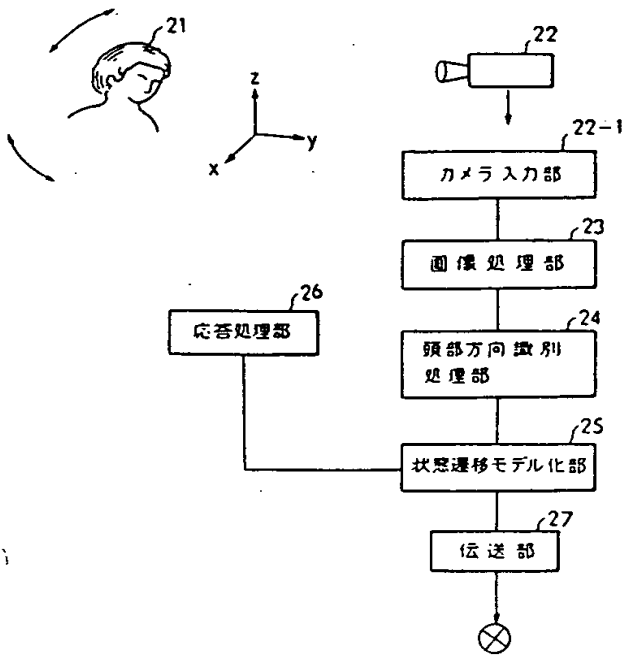
#### (発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、人間の頭部の一連の動作識別処理過程に状態遷移アルゴリズムを当てはめることによって、意味のある動作過程を識別でき、また一連の過去の動作を記憶してシリアルにカメラから取り込まれる頭部の動作と照らし合わせることで高い認識率と高効率な認識処理を実現できる。

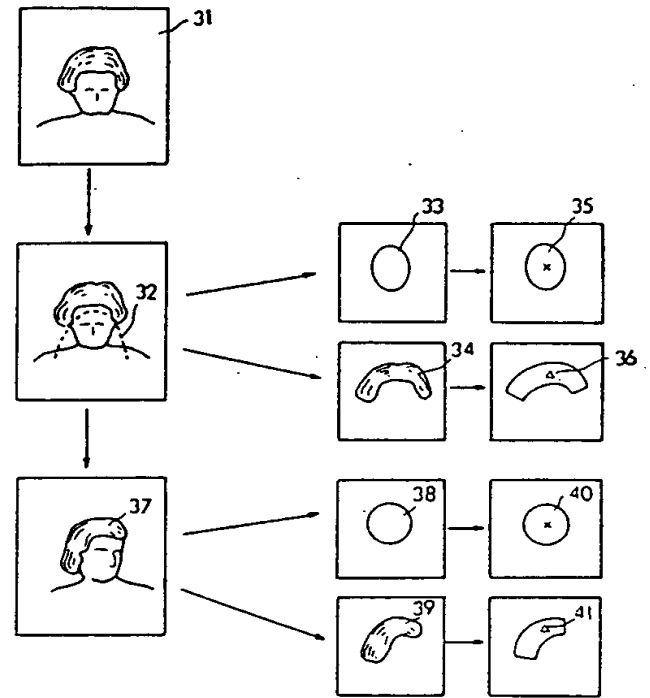
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を実施するための一実施例識別処理フロー、第2図ないし第5図は夫々本発明を説明する上での説明図、第6図ないし第8図は夫々従来の問題点を説明するための説明図を示す。

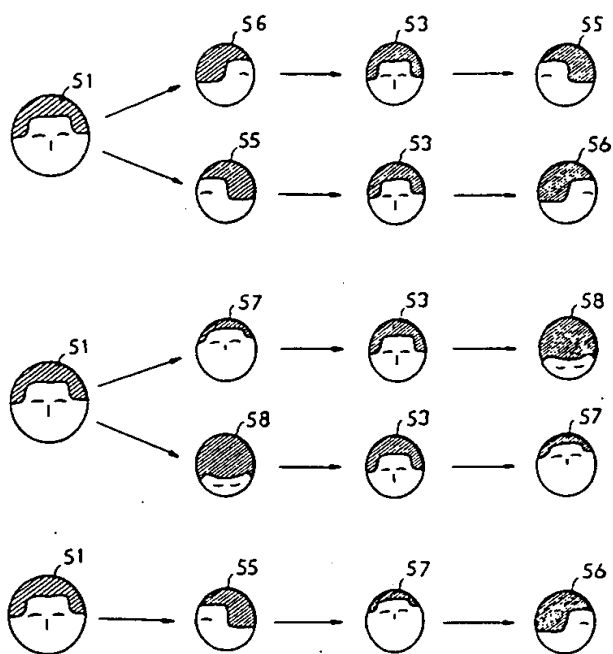
22-1: カメラ入力部、23: 画像処理部、24: 頭部方向識別処理部、25: 状態遷移モデル化部、26: 応答処理部、27: 伝送部。



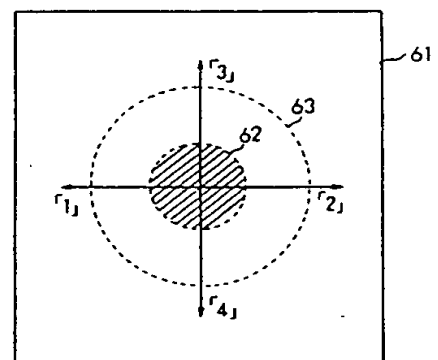
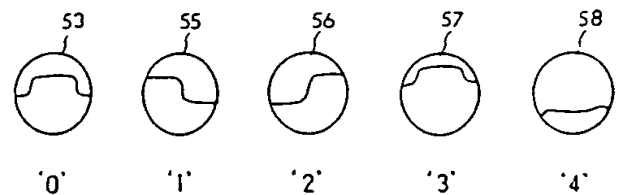
第 1 図



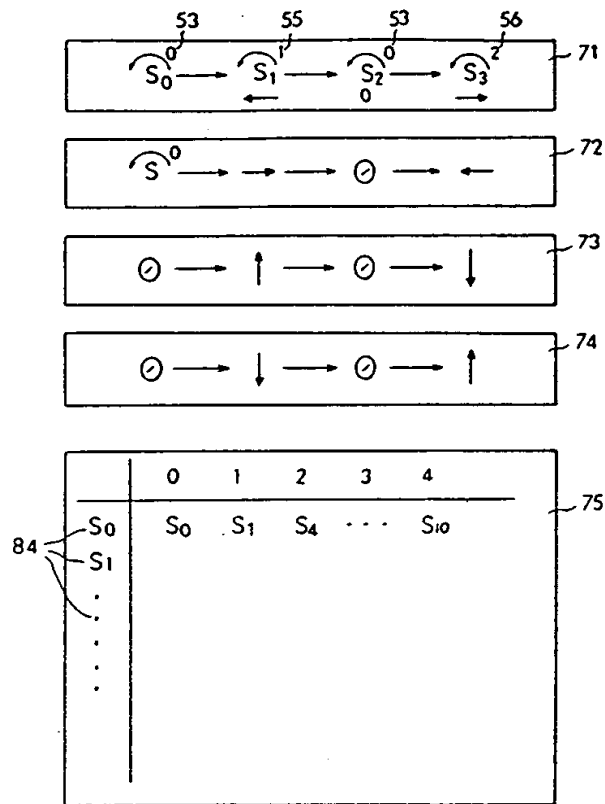
第 2 図



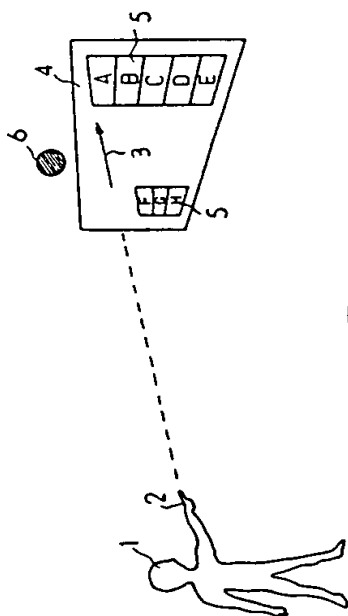
第 3 図



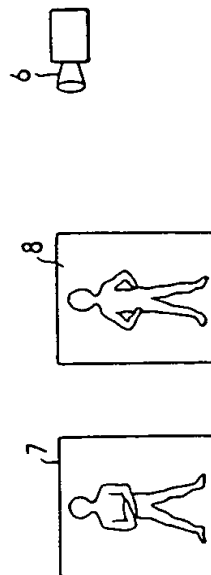
第 4 図



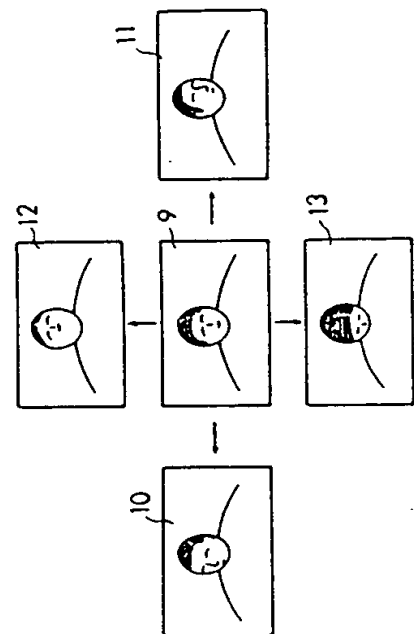
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図